



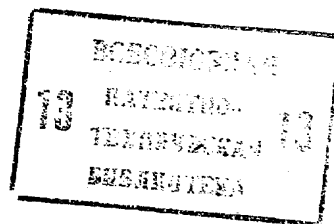
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1007052** **A**

3(51) G 01 R 33/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3338190/18-21

(22) 18.09.81

(46) 23.03.83. Бюл. № 11

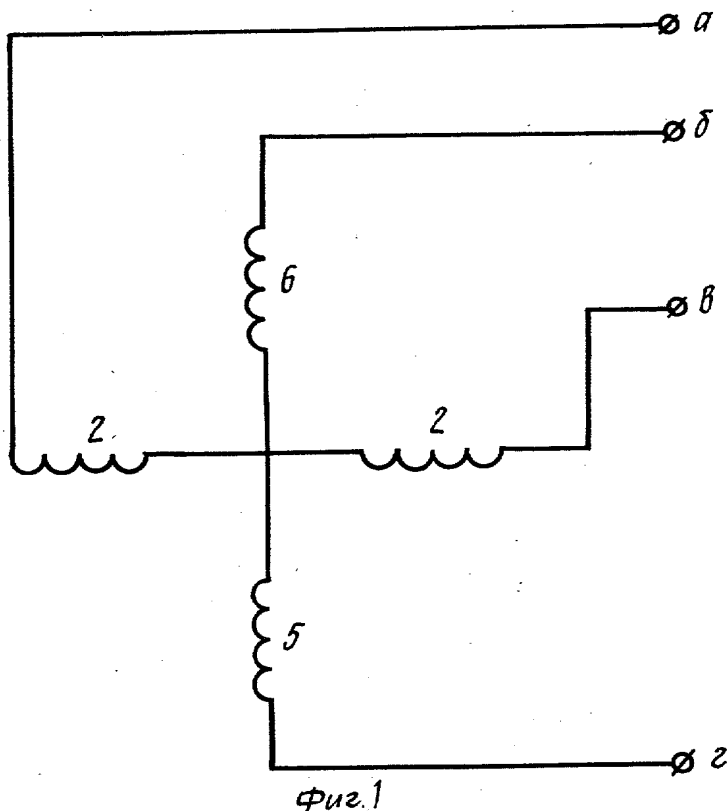
(72) Р. В. Новичихин, С. Н. Постников  
и Л. А. Рябинин

(53) 621.317.44(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 705397, кл. G 01 R 33/16, G 01 V 3/10,  
1977.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 661448, кл. G 01 R 33/02, 1975.

(54) (57) ИНДУКЦИОННЫЙ ДАТЧИК, содержащий измерительную, компенсационную и перпендикулярные к ним возбуждающие обмотки, отличающийся тем, что, с целью повышения чувствительности и пространственной избирательности, компенсационная обмотка снабжена механизмом для перемещения вдоль своей оси, обмотки размещены на немагнитном диэлектрическом каркасе, а возбуждающие обмотки выполнены плоскими с внутренним диаметром, меньшим внутреннего диаметра измерительной и компенсационной обмоток.



(19) **SU** (11) **1007052** **A**

Изобретение относится к области магнитных измерений и может быть использовано для анализа магнитных свойств объектов и для неразрушающего контроля.

Известен датчик, содержащий включенные встречно две секции приемной катушки, расположенные внутри возбуждающей катушки соосно и симметрично ей. Это устройство выполнено также в виде воздушного трансформатора, но отличается параллельным расположением возбуждающей и приемных катушек, при этом первичный поток возбуждения пронизывает приемные катушки в одном направлении, создавая в них при измерении одинаково направленные изменения ЭДС, разность которых и является выходным сигналом [1].

Величина первичного токосцепления с приемными катушками остается в процессе измерения практически неизменной и не зависит от измеряемой величины. Все это наряду с отсутствием компенсации начального сигнала обуславливает низкую чувствительность и точность этого устройства.

Известен также датчик, содержащий магнитопровод в виде коаксиальной трубки и стержня с радиальными перемычками в средней части, на которых размещены намагничивающие обмотки. Измерительная и компенсационная обмотки (приемные) расположены на стержне по обе стороны от перемычек симметрично [2].

Изменение измеряемой величины в этом датчике приводит к противоположным изменениям ЭДС на приемных обмотках, что повышает чувствительность. Однако чувствительность и этого датчика не высока, так как весь магнитный поток, создаваемый намагничивающей обмоткой, проходит через магнитопровод с приемными обмотками и внесение в поле датчика объекта измерения практически не изменяет суммарный первичный поток, пронизывающего приемные обмотки, а перераспределяют этот поток между ними. Недостатком также является и то, что из-за неидентичности приемных обмоток и их магнитопроводов начальный сигнал оказывается не полностью скомпенсированным, что отрицательно сказывается на точности и разрешающей способности измерения. Кроме того, известный датчик имеет значительный размер чувствительной зоны, что затрудняет его использование для измерения в локальных зонах, на неровных поверхностях, а также мелких объектов.

Цель изобретения — повышение чувствительности и пространственной избирательности.

Поставленная цель достигается тем, что в индукционном датчике, содержащем измерительную, компенсационную и перпендикулярные к ним возбуждающие обмотки, компенсационная обмотка снабжена механизмом для перемещения вдоль своей оси,

обмотки размещены на немагнитном диэлектрическом каркасе, а возбуждающие обмотки выполнены плоскими с внутренним диаметром, меньшим внутреннего диаметра измерительной и компенсационной обмоток.

На фиг. 1 изображена электрическая схема датчика; на фиг. 2 — конструкция датчика; на фиг. 3 и 4 — две проекции устройства с условно показанным распределением магнитных силовых линий при отсутствии объекта измерения; на фиг. 5 и 6 — то же, вблизи объекта.

На корпусе 1 (фиг. 2), выполненном из немагнитного диэлектрического материала, расположены возбуждающие обмотки 2, соединенные между собой встречно (фиг. 1). Перпендикулярно оси возбуждающих обмоток 2 размещены каркасы 3 и 4 из аналогичного материала с измерительной 5 и компенсационной 6 обмотками, соединенными между собой последовательно и согласно (фиг. 1), механизм 7 перемещения каркаса 4 вдоль оси выполнен, например, в виде резьбовой пары.

Датчик работает следующим образом.

Возбуждающие обмотки 2 подключены к источнику переменного тока. При отсутствии объекта измерения (фиг. 3 и 4) возбуждающая обмотка 2 датчика создает в пространстве переменный магнитный поток, расходящийся симметрично во все стороны от ее оси и замыкающийся на другом конце обмотки. Этот поток индуцирует в одинаковых измерительной 5 и компенсационной 6 обмотках одинаковые по амплитуде, но противоположные по фазе ЭДС, которые компенсируют друг друга и начальный разностный сигнал датчика равен нулю. Полной компенсации добиваются перемещением компенсационной обмотки 6 вдоль своей оси. При внесении в возбуждающее (первичное) поле датчика 8 магнитного объекта (фиг. 5 и 6), в последнем возникает вторичное магнитное поле, поток которого увеличивает первичный поток через измерительную обмотку 5 и компенсирует часть первичного потока через обмотку 6. Кроме того, нарушается и симметрия самого первичного потока вследствие смещения и сгущения в сторону объекта с магнитной проницаемостью большей, чем у воздуха. При этом магнитный поток через компенсационную обмотку 6 уменьшается, а через измерительную обмотку 5 увеличивается, еще более усиливая зависимость разностного сигнала приемных обмоток от измеряемой величины — магнитной проницаемости объекта или расстояния до него.

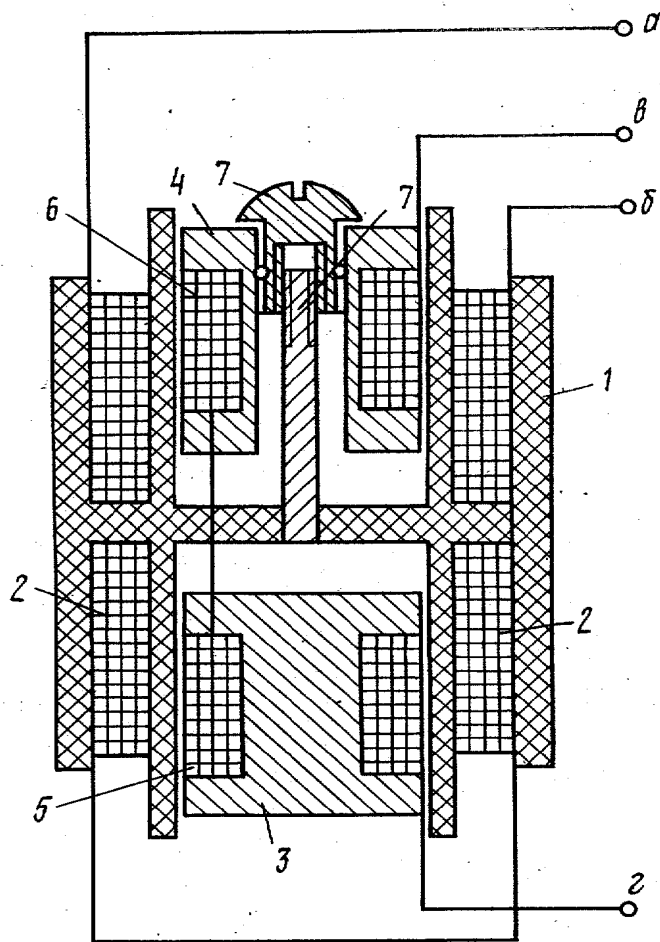
Тот же результат достигается, если вместо двух приемных обмоток использовать одну с возможностью ее перемещения вдоль своей оси и расположенную так, чтобы ось намагничивающих обмоток пересекала ее в средней части. При этом перемещение,

необходимое для компенсации начального сигнала, оказывается в два раза меньше.

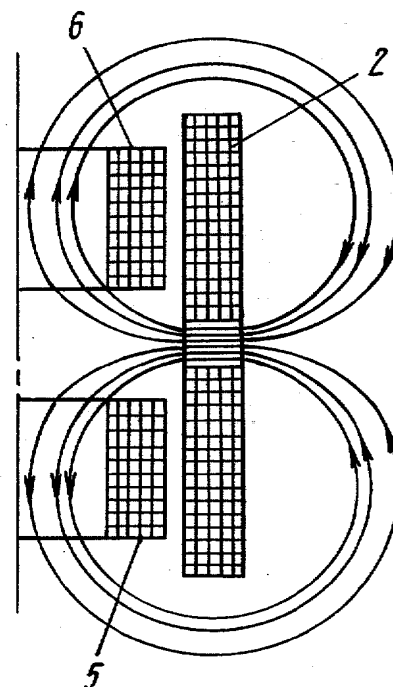
Для локализации и повышения однородности поля в зоне измерения использованы две возбуждающие обмотки. При большом количестве этих обмоток происходит сильное пространственное ограничение первичного поля и чувствительность падает. Наружный диаметр приемных обмоток принимается в зависимости от желаемого размера чувствительной зоны.

Использование каркаса из немагнитного и непроводящего материала с предложенной схемой установки катушек позволяет использовать в измерении пространствен-

ное изменение возбуждающего поля в присутствии объекта, которое наряду с регистрацией результата взаимодействия возбуждающего (первичного) поля с наведенным в объекте (вторичным) полем, служит дополнительным источником информации, позволяющим повысить чувствительность датчика. Сформированное распределение возбуждающего поля в пространстве дает возможность перемещением компенсационной обмотки изменять в ней ЭДС и полностью скомпенсировать начальный сигнал, повысив тем самым точность измерения. Зона чувствительности задается диаметром измерительной катушки, расположением и формой возбуждающих катушек.

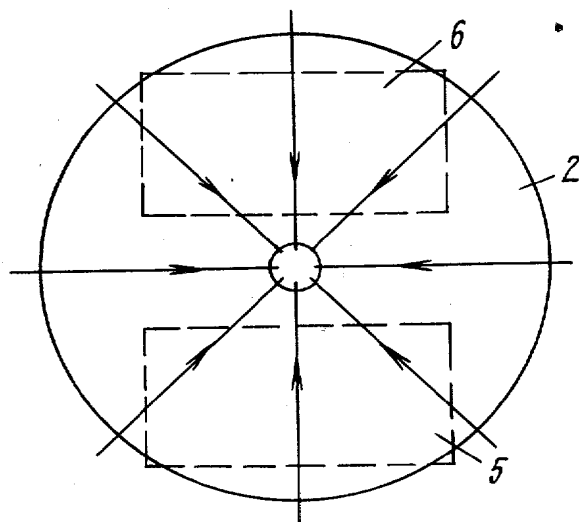


Фиг. 2

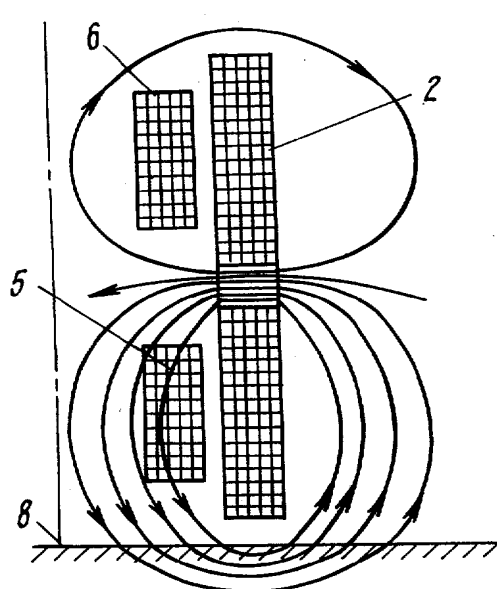


Фиг. 3

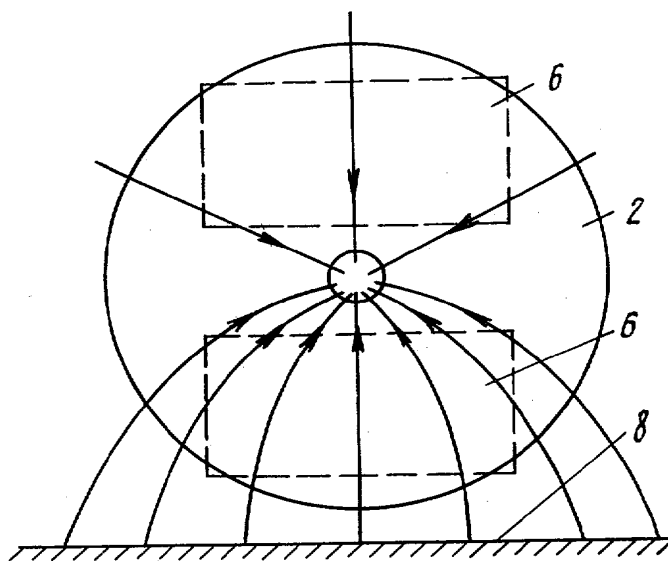
1007052



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель Г. Змиевская  
Техред И. Верес  
Корректор А. Гриценко  
Заказ 2132/69  
Тираж 708  
Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4